

0

PAT-NO: JP410284471A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10284471 A
TITLE: DRY ETCHING DEVICE
PUBN-DATE: October 23, 1998

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
KONNO, SATOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
NEC YAMAGATA LTD N/A

APPL-NO: JP09090578
APPL-DATE: April 9, 1997

INT-CL (IPC): H01L021/3065, C23F004/00 , H01L021/68 , H02N013/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the adhesion of particles to wafers so as to eliminate the occurrence of defective products due to the particles by capturing floating particles with electrode plates by impressing a larger potential difference than that of an electrostatic chuck stage to the earth upon the electrode plates.

SOLUTION: After a wafer 8 is carried in a vacuum chamber 7 and placed on an electrostatic chuck(FSC) stage 3, a voltage having an absolute value larger than that of the voltage applied across the FSC stage 3 is applied across electrode plates 1 by operating a DC power source 4a with the signal of a sequence control section 2 several seconds before starting etching. When the

voltage is applied across the electrode plates 1, charged particles floating in the chamber 7 are attracted to the electrode plates 1. After the floating particles are completely removed, the wafer 8 is chucked by the ESC stage 3 and etched by generating plasma by making an introduced gas to cause glow discharge by operating a high-frequency power source 6 and a DC power source 4 with the signal of a sequence control section 2.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-284471

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 L 21/3065

H 0 1 L 21/302

B

C 2 3 F 4/00

C 2 3 F 4/00

A

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

R

H 0 2 N 13/00

H 0 2 N 13/00

D

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-90578

(22) 出願日 平成9年(1997)4月9日

(71) 出願人 390001915

山形日本電気株式会社

山形県山形市北町4丁目12番12号

(72) 発明者 今野 聡

山形県山形市北町四丁目12番12号 山形日

本電気株式会社内

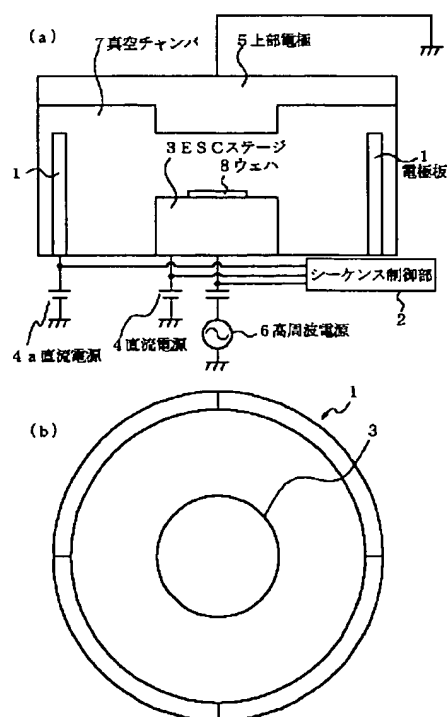
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ドライエッチング装置

(57) 【要約】

【課題】 ウェハ8を保持するESCステージ3を具備するドライエッチング装置において、真空チャンバ7内に浮遊する帯電したパーティクルが、ウェハ8表面に付着することを防止する。

【解決手段】 ESCステージ3の周囲を囲むように円筒状の電極板1を配置し、ESCステージ3に印加する電圧よりも絶対値が大きい電圧を電極板1に印加し、帯電したパーティクルを電極板1側へ移動させ、ウェハ8表面に付着することを回避する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空チャンバに収納される半導体基板を静電吸着力で保持し該半導体基板を載置する静電吸着ステージを具備し前記静電吸着ステージと該静電吸着ステージと対向する上部電極との間に高周波電圧を印加させ前記半導体基板面をエッチングするドライエッチング装置において、前記真空チャンバの内壁と前記静電吸着ステージとの間にあって前記静電吸着ステージを囲むように配置される円筒状の電極板と、前記静電吸着ステージに印加される電圧よりも絶対値が大きい電圧を前記電極板に印加し所定時間を経過後に前記電極板に印加する前記電圧を断にするとともに前記高周波電圧を印加させるシーケンス制御部を備えることを特徴とするドライエッチング装置。

【請求項2】 前記電極板が複数の等分割されていることを特徴とする請求項1記載のドライエッチング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体基板をエッチングするドライエッチング装置に関し、特に、半導体基板（以下ウェハと記す）をクーロン力で吸着保持する静電吸着ステージを具備するドライエッチング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】静電吸着ステージ（Electric Static Chuck）は、ステージ本体の電極側に電圧を印加しウェハを静電吸着させて保持させている。この静電吸着ステージ（以下ESCステージと記す）は通常のメカニカルクランプ方式のステージに比べ、ウェハとステージ面の密着性が良いことから、ウェハとステージ本体との伝熱効率が良くウェハの冷却効果が高めることができる。このため、ウェハのエッチングレートなどの面内均一性が向上するなどの利点があり、多くの半導体基板処理装置に用いられている。

【0003】図3は従来のドライエッチング装置の一例を示す模式断面図である。このドライエッチング装置は、図3に示すように、真空チャンバ7の円板状の上部電極5に対向して配置されるとともにウェハ8を載置する下部電極であるESCステージ3と、上部電極5とESCステージ3とに高周波電圧を印加する高周波電源6と、ESCステージ3とアース間との間に直流電圧を印加する直流電源4とを備えている。

【0004】このESCステージ3と対向する上部電極4との間に高周波電源6により高周波電圧を印加し、真空チャンバ7にエッチングガスを導入しプラズマを発生させウェハ8にエッチングを施すようになっている。また、このエッチングを施す際にESCステージ2側に直流電源4により、例えば、-1000V程度の電圧を印加してウェハ8とステージ面との間を静電吸着させエッチング中にウェハ8を保持させるしくみとなっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のドライエッチング装置では、高周波電圧の印加よりもステージ電極への電圧の印加が早く、真空チャンバ内に浮遊する帯電したパーティクルが、帯電したウェハ表面に引き寄せられ付着し、エッチングされたウェハの品質に重大な欠陥をもたらすという問題があった。

【0006】また、ESCステージを用いない通常のメカニカルクランプ方式のステージを具備しパーティクルを抑える手段をもつドライエッチング装置として、例えば、特開平4-370928号公報に開示されている。この装置では、チャンバ内壁にフィルムヒータを貼付け加温によって反応生成物を揮発し、チャンバ内壁の堆積を防止している。さらに、チャンバ内で最も正電位にし、イオンの流れをステージ電極に向けている。

【0007】しかしながら、このドライエッチング装置では、処理中におけるプラズマからのイオンのチャンバ内壁への付着は防止できるものの、ウェハのエッチング処理前に真空チャンバ内に浮遊する帯電するパーティクルがウェハ表面への付着は免れない。特に、処理前に電圧が印加されたESCステージを使用する場合は、このパーティクルの付着が助長される。

【0008】従って、本発明の目的は、ウェハを保持するのにESCステージを用いても、真空チャンバ内の帯電したパーティクルがステージ電極側に引き寄せられるのを防止し、ウェハにパーティクルを付着せずエッチングできるドライエッチング装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の特徴は、真空チャンバに収納される半導体基板を静電吸着力で保持し該半導体基板を載置する静電吸着ステージを具備し前記静電吸着ステージと該静電吸着ステージと対向する上部電極との間に高周波電圧を印加させ前記半導体基板面をエッチングするドライエッチング装置において、前記真空チャンバの内壁と前記静電吸着ステージとの間にあって前記静電吸着ステージを囲むように配置される円筒状の電極板と、前記静電吸着ステージに印加される電圧よりも絶対値が大きい電圧を前記電極板に印加し所定時間を経過後に前記電極板に印加する前記電圧を断にするとともに前記高周波電圧を印加させるシーケンス制御部を備えるドライエッチング装置である。また、前記電極板が複数の等分割されていることが望ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】次に本発明について図面を参照して説明する。

【0011】図1(a)および(b)は本発明の一実施の形態におけるドライエッチング装置を説明するための装置の構成を示す模式断面図および電極板の上面図である。このドライエッチング装置は、図1に示すように、真空チャンバ7の内壁とESCステージ3との間にあ

てESCステージ3を囲むように配置される円筒状の電極板1と、この電極板1に負電位を印加する直流電源4aと、この直流電源およびESCステージに負電位を与える直流電源4と高周波電源6の印加および断のタイミングを制御するシーケンス制御部2を設けたことである。それ以外は従来例と同じである。

【0012】また、このドライエッチング装置によりウェハ8にエッチングを施す際に、ESCステージ3の電極側に直流電源4により、例えば-1000V程度の負電圧を印加してウェハ8とESCステージ3との間を静電吸着させエッチング中にウェハ8を保持させるしくみとなっている。一方、真空チャンバ7の内側に導電性の電極板1を設置する。この電極板1の材質は導電性であれば良いが、メンテナンスや交換のために取扱い易くするために電極板1は複数に等分に分割され、かつ軽量のアルミニウムが望ましい。この電極板1には直流電源4aによりESCステージ3の電圧より絶対値が大きい負電圧を印加させる。例えば、ESC電圧が-1000Vならば電極板1には-1100V程度の電圧を印加してやれば良い。

【0013】図2は図1のドライエッチング装置の動作を説明するためのタイムチャートである。次に、このドライエッチング装置の動作について図1および図2を参照して説明する。まず、ウェハ8が真空チャンバ7に搬入されESCステージ3に載置され、エッチングを開始する数秒程度前に、シーケンス制御部2の信号により直流電源4aが動作し、電極板1にESCステージ3に印加されるべき電圧より絶対値が大きい電圧を印加される。このことにより真空チャンバ7内に浮遊する電荷を帯びたパーティクルは電極板1に吸引される。

【0014】そして、浮遊するパーティクルが完全に無くなると思われる時間経過後、シーケンス制御部2の信号により高周波電源6及び直流電源4が動作し、ウェハ8をESCステージ3に吸着保持し、高周波電圧の印加

により導入されたガスがグロー放電しプラズマを発生させウェハ8をエッチングする。その後、シーケンス制御部2の信号により高周波電源6のスイッチと直流電源4のスイッチをオフにし、エッチング終了すると同時にESCステージ3によるウェハ8の吸着を解放する。

【0015】このように制御することで、ESCステージ3側へのパーティクルの移動は一切なくなり、ウェハ8の表面にパーティクルが付着することは無くなる。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、ESCステージの周囲を囲むように電極板を配置し、ESCステージのアースに対する電位差より大きな電位差を電極板に印加し、浮遊するパーティクルを電極板に捕捉させることにより、ウェハにパーティクルが付着させることを防止でき、パーティクル付着による製品の不良を無くすることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態におけるドライエッチング装置を説明するための装置の構成を示す模式断面図および電極板の上面図である。

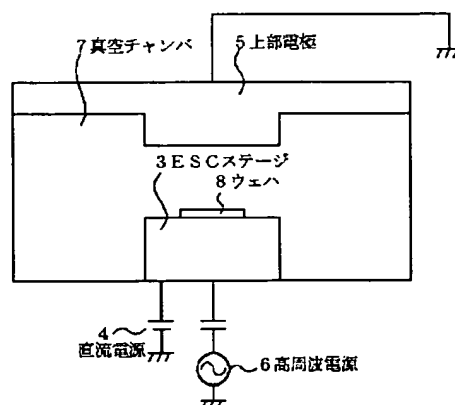
【図2】図1のドライエッチング装置の動作を説明するためのタイムチャートである。

【図3】従来のドライエッチング装置の一例を示す模式断面図である。

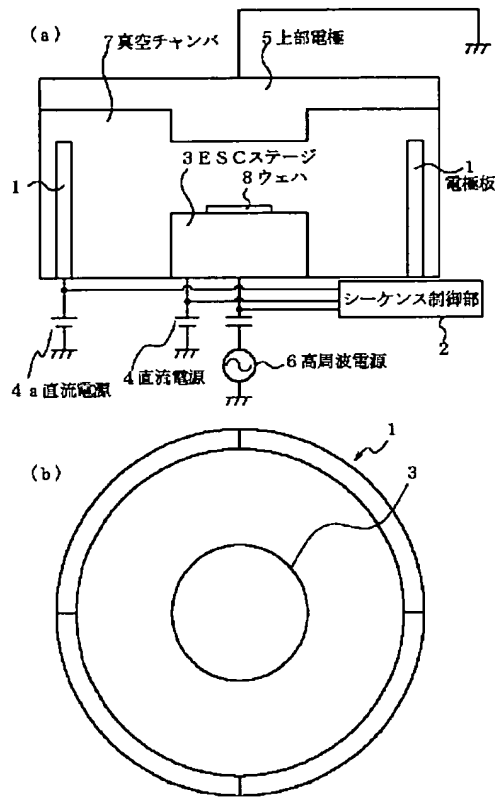
【符号の説明】

- 1 電極板
- 2 シーケンス制御部
- 3 ESCステージ
- 4, 4a 直流電源
- 5 上部電極
- 6 高周波電源
- 7 真空チャンバ
- 8 ウェハ

【図3】



【図1】



【図2】

